УДК 591.431—599.537

С. А. Гилевич, В. Я. Луханин

АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ АФАЛИНЫ (*TURSIOPS TRUNCATUS* M.)

Изучение строения органов ротовой полости зубатых китообразных представляет большой интерес в связи с особым, по сравнению с другими млекопитающими, способом их питания. Пища захватывается под поверхностью воды зубами и целиком проталкивается при помощи языка в глотку. Эта особенность отразилась на строении органов полости рта зубатых китообразных (Watson, Young, 1880; Weber, 1904; Sonntag, 1922; Яблоков, 1958; Соколов, Волкова, 1971; Ridgway, 1972; Суховская, 1972; Вронский, Гилевич, 1978 и др.). Однако большинство имеющихся в литературе сведений являются фрагментарными и отражают частные вопросы макро- или микроструктуры отдельных органов полости рта этих млекопитающих.

Изучение морфологии органов ротовой полости афалины явилось целью настоящего исследования. В работе использован материал, взятый от 12 погибших животных. Применены общепринятые анатомические и гистологические методики.

Ротовая полость (cavum oris) афалины верхней и нижней зубными дугами делится на два отдела — преддверие рта и собственно полость рта (рис. 1). В кончике рыла преддверие почти не выражено. При сомкнутых челюстях преддверие рта представляет собой наклонную дугообразную щель, ограниченную снаружи губами, с внутренней стороны — зубными дугами.

Губы (labia) представляют собой плотные складки кожи, лишенные собственной мускулатуры. Возле спаек губы шире, кпереди они постепенно сужаются. Верхняя губа несколько нависает над нижней. Губы покрыты многослойным плоским эпителием, толщина которого неодинакова: на кончике рыла 1800—1200 мкм, по направлению к углам рта эпителий истончается и в области спайки губ достигает 1000—1200 мкм. В эпителии губ различаются базальный, шиповатый и ороговевший слои.

Базальный слой представлен одним рядом клеток, в котором встречаются и пигментные. Клетки шиповатого слоя вытянуты в вертикальном направлении, заполняют пространство между дермальными сосочками. Количество рядов этих клеток достигает 50. Клетки базального слоя расположены более поверхностно, имеют полигональную форму. Ороговевающий слой образован 3—4 рядами уплощенных клеток с плотными ядрами. Клеточные границы здесь плохо различимы. Настоящий роговой слой в коже губ афалины не обнаружен.

Сосочковый слой дермы губ представлен рыхлой соединительной тканью с незначительным количеством клеточных элементов. Высота дермальных сосочков составляет около 2/3 толщины эпидермиса. Жировые клетки подкожной жировой клетчатки разделены довольно мощными прослойками соединительной ткани.

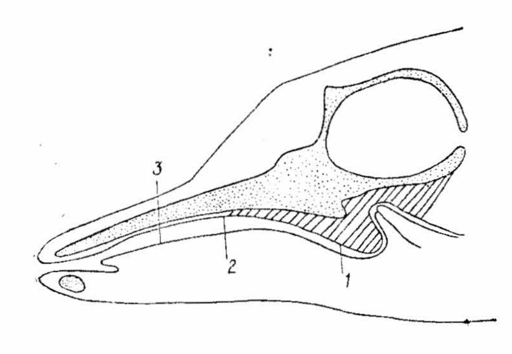
Щеки (buccae), как и губы, представляют собой мало подвижные образования. В толще жировой клетчатки щек непосредственно за губными спайками расположена слабо выраженная щечная мышца (m. buccinator), мышечные волокна которой в значительной мере заменены соединительнотканными. Слизистая оболочка щек внизу переходит на поверхность языка, вверху — в слизистую оболочку мягкого неба.

Десны (gingiva) покрыты слизистой оболочкой, которая сращена с надкостницей и не содержит желез.

Зубы (dentes) недифференцированные, одинаковой конической формы, однокоренные. В верхней и нижней челюстях одинаковое количество зубов — по 40. Зубы слегка изогнуты латерально и отличаются

у одной и той же особи, главным образом, размерами. Высота зубов 21—25 мм, диаметр основания 5—7 мм. Самые высокие зубы расположены по бокам челюстей (в середине зубного полуряда), задние зубы ниже, особенно резко высота зубов уменьшается на переднем участке челюстей. Между зубами имеются промежутки, в которые при смыкании челюстей попадают зубы противоположного ряда.

Основную массу твердого вещества зуба составляет дентин. Слой эмали очень тонкий (0,1—0,2 мм). Эмаль имеет типичное строение и состоит из эмалевых призм и склеивающего вещества. В дентине мож-



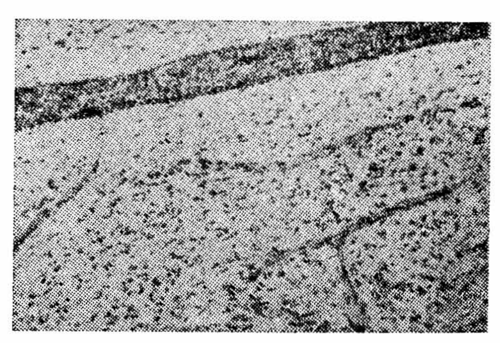


Рис. 1. Полость рта афалины:
1 — мягкое небо; *2* — твердое небо; *3* — язык.

Рис. 2. Пульпа зуба афалины (Импрегнация по Бильшовскому-Грос, об. 10, ок. 7).

но различить основное вещество и дентинные канальцы. Главным компонентом основного вещества являются коллагеновые волокна, расположенные радиально, параллельно дентинным канальцам. Для дентина характерна высокая степень минерализации. Кристаллы солей откладываются в виде шаров или калькосферитов, вследствие чего дентин имеет глобулярное строение.

В зубах имеется большая полость, заполненная мякотью (пульпой). Непосредственно к пульпе прилегает необызвествленный дентин (предентин). Пульпа состоит из соединительной ткани, насыщенной клеточными элементами (рис. 2). Волокнистые структуры пульпы представлены тонкими коллагеновыми волокнами, ориентированными в различных направлениях. Среди клеточных элементов преобладают фибробласты. Пульпа имеет обильное кровоснабжение.

Собственно ротовая полость (cavum oris proprium) афалины вытянута в длину, расположена за зубами и деснами, сверху ограничена твердым и мягким небом, сзади — мягким небом, снизу — дном ротовой полости. Небные валики на твердом небе отсутствуют. Слизистая оболочка твердого неба лишена желез и подслизистого слоя. Слизистая оболочка мягкого неба содержит многочисленные слизистые железы и скопления лимфатических фолликулов.

Толщина эпителия, покрывающего твердое небо, 450—550 мкм, ороговение его неполное. В собственном слое слизистой оболочки твердого неба преобладают коллагеновые волокна, образующие сплетение более плотное, чем в других отделах слизистой оболочки ротовой полости. Эластиновых волокон мало, клеточные элементы также встречаются в небольшом количестве. Высота соединительнотканных сосочков составляет 2/3 толщины эпителиального слоя. В строме сосочков имеются пигментные клетки, очевидно мигрировавшие из базального слоя. В ос-

новании сосочков этих клеток довольно много, по направлению к верхушке их количество заметно уменьшается (рис. 3, *1*).

Дно ротовой полости (regio sublingualis) ограничено внутренней поверхностью нижней челюсти и телом подъязычной кости. В переднем отделе собственно ротовой полости дно свободно, в заднем оно закрыто телом и корнем языка. В переднем отделе дно ротовой полости покрыто слизистой оболочкой, спереди и латерально переходящей на десны, а сзади и медиально — на язык. Основой дна ротовой полости являются мышцы, расположенные в несколько слоев. К поверхностным относятся челюстно-подъязычный, подбородочно-подъязычный мускулы и переднее брюшко двубрюшного мускула, к глубоким — скелетная мускулатура языка.

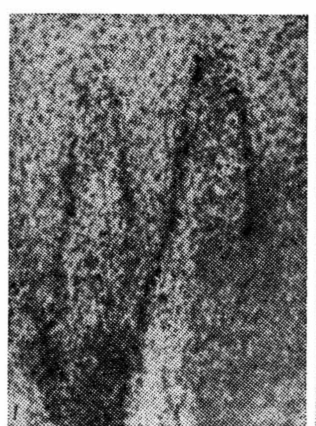
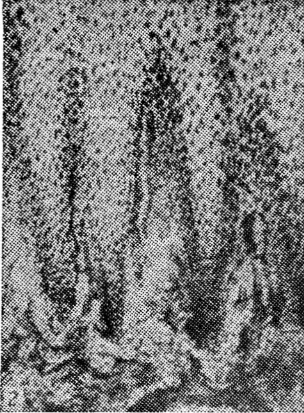



Рис. 3. Слизистая оболочка (гематоксилин-эозин, об. 10, ок 10):
1 — твердого неба; *2* — языка.

Толщина эпителия слизистой оболочки дна ротовой полости 500—600 мкм, роговой слой отсутствует. От подлежащей мышечной ткани слизистая оболочка отделяется тонким подслизистым слоем, состоящим из эластиновых волокон. Слизистая оболочка этой области подвижна и собрана в складки, в образовании которых участвует подслизистый слой.

Язык (lingva s. glossus) при сомкнутых челюстях заполняет почти полностью собственно ротовую полость. Как и у всех млекопитающих, язык афалины представляет собой мышечный орган, покрытый слизистой оболочкой. Его длина 20—22,5, ширина 5—8 см. Верхушка языка спереди к зубам не прилежит, между верхушкой языка и зубами имеется свободное пространство. Дорсальная поверхность языка уплощена и слегка вогнута, верхушка и боковые края заострены. Нижняя поверхность языка ограничена, она выражена в области верхушки и вдоль боковых краев языка. Слизистая оболочка нижней поверхности формирует уздечку языка, покрытую глубокими поперечными складками.

Характерной особенностью языка афалины является бахрома, окаймляющая верхушку и переднюю треть тела языка. Она образована выступами слизистой оболочки, сходными по строению с нитевидными сосочками, но имеющими более крупные размеры и необычную локализацию. На дорсальной поверхности языка сосочки отсутствуют, она покрыта множеством мелких ямок. На границе между телом и корнем языка находятся углубления округлой, овальной или щелевидной формы. По расположению они соответствуют желобоватым сосочкам у некоторых видов млекопитающих, т. е. образуют угол, вершина которого направлена к глотке. Количество этих углублений 3—7, но чаще 5, глубина 3—5 мм. Часто ямка в вершине угла имеет наибольшую глубину.

Язык покрыт слизистой оболочкой с многослойным плоским ороговевающим эпителием (рис. 3, *2*). Толщина слизистой оболочки языка

увеличивается по направлению от верхушки к корню: на верхушке 1,8—2,0, на спинке 2,0—2,3, на корне 2,5—3,5 мм. Утолщение слизистой оболочки в основном происходит за счет собственного слоя. Собственный слой слизистой оболочки языка состоит из рыхлой соединительной ткани с преобладанием коллагеновых волокон. Клеточные элементы также находятся в большом количестве, довольно часто встречаются жировые клетки. Соединительная ткань образует сосочки, глубоко проникающие в эпителиальный слой. Для слизистой оболочки языка характерна обильная васкуляризация. В глубоких слоях собственного слоя залегает мощная сосудистая сеть, образующая широкие петли. Мелкие сосуды достигают основания сосочков.

Слизистая оболочка языка плотно сращена с подлежащими мышцами, слабо выраженный подслизистый слой имеется лишь на корне языка при переходе в глотку.

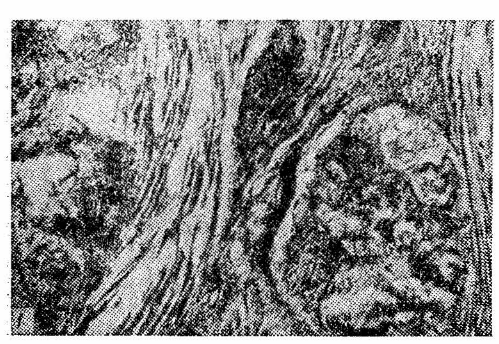
Эпителиальная выстилка корневых ямок отличается от остальных участков языка резким уменьшением количества клеточных рядов (до 4—5) и полным отсутствием ороговения. На дне и в боковых стенках этих углублений имеются выступы соединительной ткани. В каждой ямке в среднем находится 3—5 таких выпячиваний. Они не выступают над поверхностью языка и полностью скрыты в ямках. Эти образования напоминают некоторые формы вкусовых сосочков языка млекопитающих, однако размеры их значительно меньше. По форме мы выделяем грибовидные и конические сосочки, однако имеются и такие структуры, которые трудно отнести к какому-либо из пяти известных для языка млекопитающих типов сосочков. Они имеют неправильную форму, на их вершинах нет вторичных сосочков. В некоторых грибовидных сосочках изредка встречаются образования, сходные с вкусовыми луковицами. Они имеют овальную или округлую форму, отличаются от окружающих тканей более светлой окраской, иногда можно различить пору, являющуюся, по-видимому, вкусовым каналом.

Слизистая оболочка языка содержит большое количество желез, однако расположены они неравномерно. На верхушке языка и вдоль боковых краев железы отсутствуют. На спинке языка они встречаются в умеренном количестве, их протоки открываются в просвет мелких ямок на поверхности языка. Наибольшее количество желез находится на корне языка, особенно в окружности описанных выше углублений. На этих участках железы образуют сплошные поля, разделенные тонкими соединительнотканными прослойками. Все железы языка афалины относятся к простым трубчато-альвеолярным. Их секреторные отделы состоят из большого количества мелких долек с узкими междольчатыми протоками (рис. 4, *1*). Главные выводные протоки достигают значительной длины. Следует отметить, что крупные железы залегают в глубоких слоях слизистой оболочки, мелкие железы, состоящие из 2—3 долек расположены поверхностно.

На корне языка часто встречаются лимфатические фолликулы. Они расположены вдоль протоков крупных желез, в большом количестве находятся вблизи эпителия, выстилающего углубления на корне. Лимфоциты мигрируют за пределы фолликулов и инфильтруют окружающие ткани.

Основную массу языка составляет поперечно-полосатая мускулатура. Мышечные пучки разделены прослойками соединительной ткани. Собственная мускулатура языка представлена поперечной и вертикальной мышцами. Поперечная мышца расположена поверхностно, непосредственно под язычной фасцией. Волокна вертикальной мышцы в верхней своей части переплетаются с волокнами поперечной мышцы (рис. 4, *2*).

Скелетная мускулатура языка представлена парными мускулами (рис. 5). Подбородочно-язычный мускул (m. genioglossus) начинается от угла и переднего отдела внутренней поверхности нижней челюсти. Его волокна идут в двух направлениях: вначале спереди назад, при этом передние пучки ориентированы параллельно средней линии ротовой полости, а задние — под углом; затем волокна направляются снизу вверх, веерообразно располагаются в сагиттальной плоскости и пере-



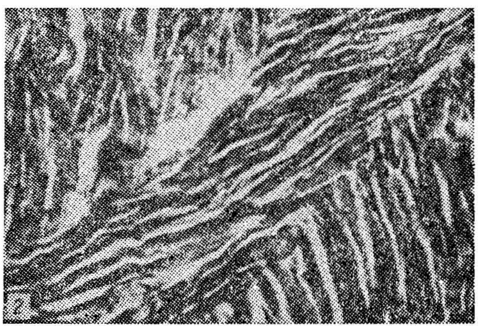


Рис. 4. Язык афалины:
1 — железы корня (импрегнация по Бильшовскому-Грос, об. 10, ок 7); 2 — расположение волокон собственных мышц (гематоксилин-эозин, об. 10, ок. 10).

плетаются с собственными мускулами языка. Подъязычно-язычный мускул (m. hyoglossus) начинается на больших рогах и вентральной поверхности тела подъязычной кости. Его волокна занимают центральное положение. Они направляются вверх и вперед и вплетаются в тело и корень языка. Описанные мускулы функционируют как антагонисты. Первый при сокращении тянет язык вперед, а второй оттягивает назад. Шило-язычный мускул (m. styloglossus) расположен ниже и латеральнее основного язычного мускула. Он начинается сухожилием от малых рогов подъязычной кости. Его волокна, направляясь вниз и вперед, достигают заднего края подбородочно-язычного мускула. Далее они проходят под ним и оканчиваются в боковых отделах тела языка несколько позади подъязычного мускула. При одностороннем сокращении мускул поворачивает язык, а при двустороннем втягивает его.

Представленные в настоящем сообщении данные свидетельствуют о значительном своеобразии строения различных компонентов ротовой полости афалины. Отсутствие жевательной функции явилось причиной исчезновения мускулатуры губ, инволюции щечной мышцы,

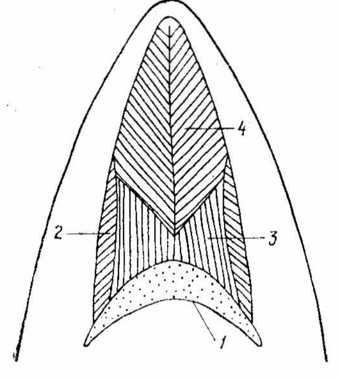


Рис. 5. Скелетная мускулатура языка афалины:
1 — подъязычная кость; 2 — шило-язычный мускул; 3 — подъязычно-язычный мускул; 4 — подбородочно-язычный мускул.

а также отразилось на строении, форме, расположении зубов и строении языка. Язык афалины менее подвижен, чем у животных, пережевывающих пищу, однако его мускулатура все же развита достаточно хорошо для активного участия языка в удерживании добычи и проталкивании ее в глотку. Наличие небольшого количества вкусовых сосочков в ямках на корне языка свидетельствует, что у этих животных вкусо-

вая рецепция не утрачена, как это считалось ранее, а лишь частично ограничена.

Морфо-функциональные преобразования органов ротовой полости исследованных дельфинов в основном обусловлены воздействием двух групп внешних факторов — пищевых и гидродинамических, связанных с высокой скоростью передвижения дельфинов в водной среде.

SUMMARY

The paper deals with data on anatomy and histology of the mouth cavity walls (lips, cheecks palate, bottom), teeth and tongue of *Tursiops truncatus,* M. Peculiarities of their structure related to the properties of these organs functioning are stated. Absence of a chewing function caused disappearance of lips muscles, involution of the cheeck muscle and also affected the structure and arrangement of teeth and tongue structure. Morphofunctional transformations of the mouth cavity organs in dolphins under study resulted in general from food and hydrodynamic factors.

Вронский А. А., Гилевич С. А. Мускулатура ротоглотки и языка дельфиновых.— Вестн. зоол., 1978, № 1, с. 88—90.
Соколов В. Е., Волкова О. В. Строение языка дельфинов.—В кн.: Морфология и экология морских млекопитающих.— М., 1971, с. 28—31.
Суховская Л. И. The morphology of the taste organs in dolphins.— Invest. of cetacea, 1972, **4**, p. 201—204.
Яблоков А. В. К морфологии пищеварительного тракта зубатых китообразных.— Зоол. журн., 1958, **37**, вып. 4, с. 601—611.
Sonntag C. The comparison of the tongues of the Mammalia. VII. Cetacea.— Proc. Zool. Soc.— London, 1922, p. 639—657.
Ridgway S. H. Mammals of the sea.— Biology and Medicine.— Springtield, III, USA: Chas. 1. Thomas Publischer, 1972.— 418 p.
Watson M., Young A. H. The anatomy of the Northern beluga (Delphinapterus leucus P.) compared with that of other whales.— Trans Roy. Soc., Edinburg, 1880, **29**, p. 393—454.
Weber M. Die Säugetiere.— Jena: Fisher, 1904.— 886 p.

Институт зоологии
АН УССР

Поступила в редакцию
11.II 1980 г.

УДК 599.591.2

А. И. Николаева

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА И КОНЕЧНОСТЕЙ У ВОДЯНОЙ ПОЛЕВКИ *(ARVICOLA TERRESTRIS)* В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Внутривидовая изменчивость водяной полевки широко освещена в литературе (Огнев, 1950; Ищенко, 1967; Пантелеев, 1968; Терехина, 1973; Пузанский, 1976; Громов, Поляков, 1977 и др.). В условиях Западной Сибири этот вид представлен тремя морфотипами (длиннопалые, широкопалые и узкопалые), отличающимися по строению черепа и костей плечевого и тазового поясов (Николаева, 1977, 1981). Данное исследование посвящено анализу относительного роста черепа и костей конечностей у указанных внутрипопуляционных групп. Полученные материалы способствуют углубленному пониманию механизмов поддержания полиморфизма в популяциях.

Исследовано пять популяций: подтаежная и лесостепная в Барабинской низменности (Северный, Кыштовский, Каргатский р-ны Новосибирской обл., 1972—1973 и 1976—1978 гг.), иртышская пойменная (Качирский р-н Павлодарской обл., 1971—1972 гг.), озерно-займищная (Карасукский р-н Новосибирской обл., 1971—1972 гг.),